: https://dx.doi.org/10.22067/jgrd.2021.48974.0
مقالة پژوهشی

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال بیستم، شمارهٔ ۲، تابستان ۱٤۰۱، شمارهٔ پیاپی ۳۹

بررسی وضعیت فشردگی شهر شاندیز با تأکید بر نظریه شهر اکولوژیک

فروزان طاهری (دکتری برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
foruzantaheri1993@gmail.com
محمدرحیم رهنما(استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
rahnama@um.ac.ir
امید علی خوارزمی (استادیار مدیریت نوآوری (توسعهٔ ملی) دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
kharazmi@um.ac.ir
براتعلی خاکپور(دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
khakpoor@um.ac.ir

صص ۵۰ ـ ۲۷

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی وضعیت فشردگی شهر شاندیز با تأکید بر نظریه شهر اکولوژیک است. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی مبتنی بر بازدید میدانی بود که با استفاده از نقشه منبع و انتقال آن به نرم‌افزارArc GIS به تحلیل متغیرهای هر شاخص در بعد شهر فشرده و به تعیین مساحت و در صد و خروجی نقشه پرداخته شد. همچنین برای سنجش میزان رشد اسپرال شهری از از مُدل آنتروپی شانون استفاده شد. در این پژوهش، شاخص‌های تراکم، ترکیب کاربری و تشدید کاربری و متغیرهای هر شاخص در بعد شهر فشرده در شهر و نواحی سه‌گانه شهر شاندیز مد نظر قرار گرفت. مشخص شد که در متغیرهای شاخص تراکم، میانگین تراکم ناخالص ۲۸,۸٦، میانگین تراکم خالص ٦۳,۲۵، میانگین وزن جمعیتی ۵۸,۰۳، شکل

تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۱۲/۲۲ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۲/۱۰

مسکن (میانگین تعداد طبقات) ۱,۲۷ بود. در شاخص ترکیب کاربری، متغیرهای توازن کاربری‌ها (میانگین نسبت زمین مسکونی به غیرمسکونی) ۳,۱۳ بود. در ترکیب افقی در بین کاربری‌ها، کاربری‌های زمین‌های بایر با ۳۲,۷۸ درصد، باغات و کشاورزی با ۲۲,۹۹ درصد و باغ مسکونی با ۱٤,۳۱ درصد بیشترین درصد را به خود اختصاص داده‌اند. براساس ضریب آنتروپی، ترکیب افقی در شهر شاندیز در سال ۸۵ (۰,۸۹) متر مربع و در سال ۹۰ (۰,۸٦) هکتار به دست آمد. در متغیر ترکیب عمودی درصد کل ساختمان‌های دو طبقه ۸٦,٤۰ در صد، سه طبقه ٦,۷۹ درصد و چهار طبقه ٦,۷۹ درصد بود و پراکندگی تسهیلات و متغیرهای شاخص تشدید کاربری شامل افزایش در جمعیت، افزایش در توسعه، افزایش در تراکم، در شهر شاندیز تحلیل شد. نتایج رشد و گسترش افقی شهر شاندیز را نشان می‌دهد که ناشی از نبود سیاست‌گذاری‌های مناسب در زمینه پیاده‌سازی شاخص‌های شهر فشرده از دیدگاه شهر پایدار و شهر اکولوژیک در شهر گردشگری شاندیز است. پیشنهاد میشود که برای ایجاد شهر فشرده افزایش در تراکم با استفاده از اراضی و ساختمان‌های خالی، همجواری یا اختلاط کاربری‌ها و گسترش استفاده از حمل و نقل عمومی در شهر گردشگری شاندیز مدنظر قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: توسعه پایدار، شهر فشرده، نظریه شهر اکولوژیک، شهرگردشگری شاندیز.

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، شهرها از جایگاه ویژه‌ای در دستور کار پایداری جهانی برخوردار شده‌اند (نیومن[1]، ۲۰۰۵) و پایداری به اولویت اول در قوانین حاکم بر برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است؛ درحالی‌که شهرها تنها دو درصد از سطح جهان را پوشانده‌اند (هوی[2]، ۲۰۰۱). ساکنان آن‌ها ٦۰ تا ۸۰ درصد از انرژی جهان را مصرف می‌کنند (گرابلر[3]، ۲۰۱۲) و

1. Neuman
2. Hui
3. Grubler

مسئول بیش از ۷۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند (پروتکل جی‌اچ‌جی[1]، ۲۰۱۵)؛ بااین‌حال، شهرها جایی هستند که مفهوم پایداری در آن‌ها در درازمدت یا با موفقیت همراه خواهد بود یا به شکست منجر خواهد شد (هارپر و گرادل[2]، ۲۰۰٤). با توجه به رشد فزاینده نگرانی‌های زیست‌محیطی و بروز بحران‌های اکولوژیک و درنتیجه ناپایدری محیطی، این جست‌وجو برای یافتن فرم شهر ایده‌آل (آرمان‌شهر) جای خود را به سؤال «فرم شهر پایدار» کدام است؟ داده است (مثنوی ۱۳۸۱). در این ارتباط دیدگاه‌های متعددی ارائه شده و شکل‌های مختلفی برای شهر پایدار پیشنهاد شده است که شهر فشرده یکی از آن‌هاست (جنکس، برتون و ویلیامز[3]، ۱۹۹٦). شهر فشرده یعنی تشویق توسعه‌های شهری به مکان‌هایی که دست‌اندازی تکنیکی و فنی از سوی بشر روی طبیعت قبلاً صورت گرفته است (نائس[4]، ۲۰۱٤). چنین شهری باید شکلی مناسب برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، حمل‌ونقل مؤثر عمومی و نیز آن شکل از تراکم شهری باشد که موجب تعامل اجتماعی می‌شود (الکین، مک‌لارن و هیلمن[5]، ۱۹۹۱). درواقع می‌توان گفت که شهر فشرده با توجه به مزایایی چون کاهش گسترش فیزیکی شهرها، مصرف کمتر منابع و زمین‌های پیراشهری، استفاده کارآمدتر از زمین‌های داخل محدوده و احیای مناطق درونی شهر، افزایش برابری اجتماعی، مصرف کارآمدتر انرژی و کاهش صدور آلاینده‌های شهری، کاهش وابستگی به وسایل حمل‌ونقل شخصی، کاهش هزینه ایجاد زیرساخت‌ها و تسهیلات عمومی، تشویق کاربری ترکیبی زمین و تنوع فعالیت‌ها، کمک به تقویت روابط و تعاملات اجتماعی، بهبود در ارائه خدمات شهری، حمل‌ونقل همگانی بهتر با کارایی بیشتر، بهبود سلامتی عمومی و کمک به کاهش جداسازی اجتماعی و حفظ تنوع و اختلاط اجتماعی و فرهنگی، مدنظر بسیاری از متخصصان و نظریه‌پردازان بوده و به‌عنوان بهترین گزینه برای عملیاتی کردن نظریه توسعه پایدار شهر پیشنهاد شده است. با توجه به مطالب ذکرشده و ساخت‌وسازهای خارج از ضابطه‌ای که در

---

1. GHG Protocol
2. Harper & Graedel
3. Jenks, Burton & Williams
4. Naess
5. Elkin, Mclaren & Hillman

ده‌های اخیر در شهر ییلاقی و گردشگری شاندیز روی داده است، مسئله پژوهش‌شده این است که شهر شاندیز از دیدگاه شهر فشرده در چه وضعیتی قرار دارد و هدف پژوهش حاضر، بررسی وضعیت فشردگی شهر شاندیز با تأکید بر نظریه شهر اکولوژیک است. با توجه به اینکه شاخص‌های شهر فشرده شامل تراکم، ترکیب کاربری و تشدید کاربری است، در منطقهٔ موردمطالعه شهر گردشگری شاندیز ، شاخص‌ها و متغیرهای هر شاخص در بعد شهر فشرده در وضع موجود بررسی شده است. به لحاظ تاریخی، شهر فشرده، واکنش به روند پراکنده‌رویی در کشورهای توسعه‌یافته است و هدف اصلی آن، ارتقای کیفیت زندگی افراد است. این ایده به‌دنبال خلق شهرهایی با فشردگی و تراکم بالا، اما به دور از مشکلات موجود در شهر مدرنیستی است (سیف‌الدینی، زیاری، پوراحمد و نیک‌پور، ۱۳۹۱، ص. ۱۶۰). اصل کلی حاکم بر آن، توسعه با تراکم‌های بالا در درون یا مجاورت هسته مرکزی شهر با ترکیبی از کاربری‌های مسکونی، فروشگاه‌ها و مکان‌های کار و فعالیت است (هولدرن و نورلند[1]، ۲۰۰۵). محبوبیت نظریه توسعه پایدار به ترویج ایده شهر فشرده کمک زیادی کرده است. حامیان شهر فشرده معتقدند که شهر فشرده به‌واسطه مزیت‌های متعددی که از ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و سلامتی دارد، از پتانسیل بسیار برخوردار است. تئوری شهر فشرده سعی دارد با تحول در عناصر فرم کالبدی شهر، زمینه پایداری بیشتر آن را فراهم کند و ارتقای کیفیت محیط زندگی را در نواحی شهری موجب شود. در این الگو، تراکم شکلی معقول دارد. فضای شهری از عملکردهای مختلف تلفیق یافته است و زندگی شهری بیش از آنکه بر استفاده از اتومبیل استوار باشد، مبتنی بر سیستم‌های پیاده و حمل‌ونقل عمومی است (ادوارد[2] و همکاران، ۱۹۹۹). این الگو سطوح مناسبی از فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی را در اطراف مراکز شهری و محلی نگه می‌دارد و این اطمینان را به وجود می‌آورد که تمام بخش‌های شهر در فاصله مناسبی از تسهیلات اصلی حمل‌ونقل و خدمات شهری قرار دارند. شهر فشرده ساختاری انعطاف‌پذیر دارد که اجزای آن به کل مربوط هستند (راجرز[3]، ۱۹۹۹). ویژگی‌های

1. Holdern & Norland
2. Edward
3. Rogers

شهر فشرده، تراکم شغلی و مسکونی بالا، ترکیب کاربری‌ها، دانه‌بندی مناسب کاربری‌ها (همجواری کاربری‌های مختلف و اندازه نسبتاً کوچک قطعات زمین)، افزایش ارتباطات اقتصادی و اجتماعی، توسعه پیوسته، محدودیت‌های قانونی در رشد محدوده شهری،کنترل یکپارچه برنامه‌ریزی توسعه زمین، کنترل دقیق و هماهنگ، توان مناسب و کافی دولت برای سرمایه‌گذاری مالی در تسهیلات و تأسیسات زیربنایی شهری است (نیومن، ۲۰۰۵). برتون فرایند حصول فشردگی را «متراکم کردن»، «ترکیب کردن» و «تشدید کاربری» تعریف کرده است (برتون، ۱۳۸۳). طی سال‌های اخیر مطالعات متعددی درخصوص شهر فشرده و پتانسیل‌های آن در ایجاد پایداری در محیط‌های شهری انجام گرفته است که برای درک بهتر موضوع، در ادامه به چند مطالعه در جهان و ایران اشاره می‌شود؛ فرانک، اشمید، سالیس، چپمن و سایلنز[1] (۲۰۰۵) در پژوهشی بر ارتباط میان ویژگی‌های فرم شهر چون اختلاط کاربری، تراکم مسکونی و تراکم تقاطع با افزایش قابلیت پیاده‌روی و میزان فعالیت بدنی تأکید کردند. جنکس و جونز[2] (۲۰۱۰) در کتاب *ابعاد شهر پایدار* به بررسی ارتباط میان فرم شهری و متغیرهایی چون رفت و آمد، محیط‌زیست، مقبولیت اجتماعی، مصرف انرژی و بقای اقتصادی پرداخته‌اند. مک‌کارتی و کازا[3] (۲۰۱۵) در پژوهش خود بر وجود ارتباط میان الگوی توسعه فضایی شهر و سطح آلودگی و کیفیت هوا اشاره کردند و اینکه شکل پراکنده بر کیفیت نامناسب هوا تأثیرگذار است. وانگ، لیو، ژو، هو و او[4] (۲۰۱۷) در پژوهشی بر نقش شکل شهر در کنار ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی شهروندان بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن تأکید کردند. پژوهش مثنوی (۱۳۸۲) درباره شهر گلاسکو گویای تأثیر تراکم ساختمانی بالا و اختلاط کاربری بر دسترسی بهتر شهروندان به تسهیلات است. در این پژوهش مناطقی که بافت فشرده و فقط یک نوع کاربری (مسکونی) داشته‌اند، از لحاظ امکان تماس اجتماعی و ایمنی بهتر بودند. براساس یافته‌های تحقیق، شهر فشرده می‌تواند میزان استفاده از اتومبیل را تا

1. Frank, Schmid, Sallis, Chapman & Saelens
2. Jenks & Jones
3. McCarty & Kaza
4. Wang, Liu, Zhou, Hu, & Ou

۷۰ درصد و سفرهای شهری را که به شغل و رفتن به محل کار مربوط نیستند، تا ۷۵ درصد کاهش دهد. رهنما و عباس‌زاده (۱۳۸۵) مقاله‌ای با عنوان «مطالعه تطبیقی درجهی پراکنش/ فشردگی در کلان‌شهرهای سیدنی و مشهد» انجام دادند. نتایج نشان داد که فرم کلان‌شهر سیدنی «تک‌مرکزی و فرم کلان‌شهر مشهد «الگوی تصادفی» است. براساس نتایج، در راستای دستیابی به توسعه پایدار شهری باید الگوی توسعه تغییر کند. پوراحمد و همکاران (۱۳۸۹) مقاله‌ای با عنوان «تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی–فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل آنتروپی شانون و هلدرون» انجام دادند. در این پژوهش با بهره‌گیری از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرون و جینی، درجه تجمع (موران و گری) به تحلیل چگونگی گسترش این شهر پرداخته شد. با توجه به نتایج پژوهش، الگوی رشد شهر فشرده به‌عنوان الگوی توسعه آتی شهر پیشنهاد می‌شود. عباسی و حاجی‌پور (۱۳۹۳). در پژوهش خود درباره شهر شیراز به این نتیجه رسیدند که فرم شهر و ویژگی‌های آن همچون تراکم و اختلاط کاربری بر رفتار سفر و الگوی سفرهای شهروندان مؤثر است.محدودهٔ موردمطالعه تمامی محدوده در حال حاضر شهر شاندیز است. شاخص‌های کاربری شامل آموزشی، باغات، تجاری، درمانی، مسکونی، مذهبی و ورزشی بررسی شد. درنهایت با استفاده از نقشه‌های منبع در دو دورهٔ ذکرشده و انتقال آن به نرم‌افزارArc GIS، به تحلیل کاربری‌ها و مساحت و درصد کاربری‌های دو دوره بررسی‌شده و میزان تحقق‌پذیری کاربری‌های پیشنهادی طرح افق ده‌ساله طرح هادی (۱۳۷۸) در زمان موجود (۱۳۸۹) بررسی شد.

۲. روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش، بعد شهر فشرده که یکی از ابعاد ده‌گانه شهر اکولوژیک است، در شهر گردشگری شاندیز بررسی شده است. شاخص‌های شهر فشرده شامل تراکم، ترکیب کاربری و تشدید کاربری است. متغیرهای شاخص تراکم شامل تراکم ناخالص، تراکم خالص، وزن جمعیتی و شکل مسکن، متغیرهای شاخص ترکیب کاربری شامل، تعادل (توازن) کاربری‌ها، ترکیب افقی/پراکندگی، تسهیلات ترکیب عمودی و پراکندگی تسهیلات و تمهیدات کلی و

همچنین متغیرهای شاخص تشدید کاربری شامل افزایش در توسعه و افزایش در تراکم است.

در این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی مبتنی بر اطلاعات ارائه‌شده در اسناد و مدارک کتابخانه‌ای سازمان‌های مختلف و بازدید میدانی، با استفاده از نقشه‌های منبع و انتقال آن‌ها به نرم‌افزارArc GIS براساس متغیرهای شاخص هر شاخص در بعد شهر فشرده و تحلیل آن‌ها، به تعیین مساحت و در صد و خروجی نقشه پرداخته شد. برای سنجش میزان رشد اسپرال شهری (رشد افقی شهر شاندیز)، مدل مُدل آنتروپی شانون استفاده شد. در مدل ذکرشده مساحت کاربری‌ها در دو بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ بررسی شده است.

مدل آنتروپی شانون:

$$H = -\sum_{i=1}^{n} P_i \times Ln(P_i)$$

H: میزان آنتروپی که ارزش آن صفر تا $Ln\ (n)$ است. صفر بیانگر فشرده بودن شهر و بیشتر بودن مقدار آنتروپی از $Ln\ (n)$ بیانگر رشد اسپرال و ناموزن شهر است؛

P_i: مساحت منطقه مسکونی به کل مساحت ساخته‌شده؛

N: تعداد مناطق.



شکل ۱. تصویر موقعیت جغرافیایی شهر شاندیز

مأخذ: گوگل ارث، ۱۳۹۷

۲. ۱. منطقهٔ موردمطالعه

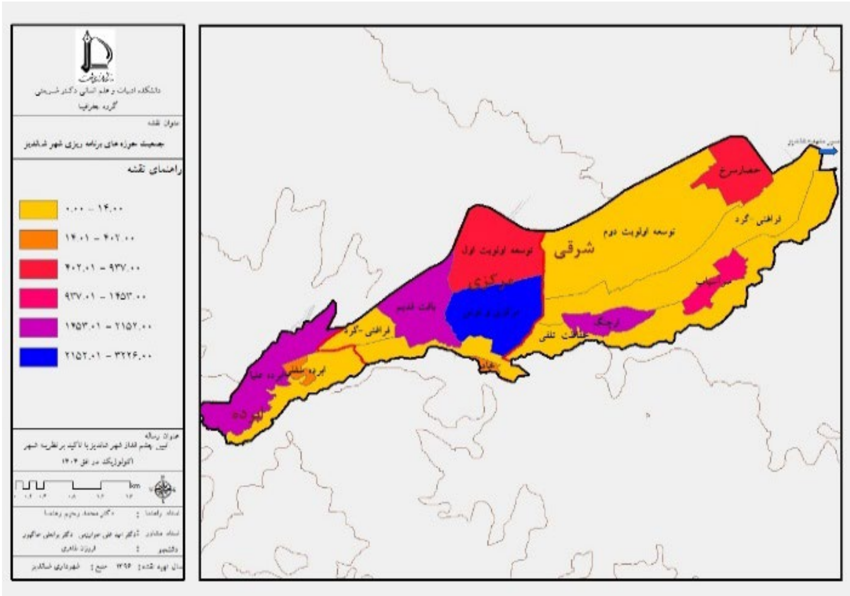
شهر شاندیز با مساحت تقریبی ۱۳٤۹ هکتار در بخش طرقبه و شهرستان مشـهد در ۳٦,۲۳ درجه عرض جغرافیایی و ۵۹,۱۸ درجه طول شرقی و در ۳۵ کیلومتری غرب کلان‌شهر مشـهد واقع شده است. شهر شاندیز با جمعیت ۱۳۰۱۵ نفری دارای سه ناحیه ابرده، شرقی و مرکـزی و دارای ۱۲ حوزه است (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵). شهر شاندیز به لحاظ کالبدی شـکل خطی دارد که بخش ساخته‌شده در پیرامون شهر متمرکز شده است و به لحاظ نقش و جایگاه ویژه گردشگری طبیعی در سطح مجموعه شهری مشهد از اهمیت و جایگاه خاصی برخـوردار است. درواقع، شهر شاندیز به‌دلیل شرایط و ویژگـی‌هـای خـاص طبیعـی و اسـتعداد مناسـب زمین‌های آن برای توسعه شهری اهمیت دوچندان می‌یابد. این شـهر دارای سـاختار طبیعـی و ویژگی‌های اقلیمی بارز، استقرار آن در فاصله مناسب از شهر مشهد، وجـود بـاغ، بـاغ دره‌هـا، فضاهای باز و سبز، جویبارها و چشمه‌ها، اقلیم مناسب کوهستانی با قابلیت تفرج زمسـتانی و تابستان، مراکز خرید-گردشی، رستوران‌ها و سایر خدمات پذیرایی، قابلیت تاریخی، فرهنگـی و مذهبی است. شناخته‌شدن این شهر در سطوح ملی و حتی بین‌المللی، سرمایه‌ای بالقوه برای این شهر گردشگری محسوب می‌شود.

۳. یافته‌های تحقیق

۳. ۱. نواحی و حوزه‌های شهر شاندیز

در حال حاضر شهر شاندیز با وسـعت ۱۳٤۹ هکتـار و جمعیـت ۱۳۰۱۵ نفـر، دارای سـه ناحیه (شرقی، مرکزی، ابرده) و ۱۲ حوزه است که ناحیه ابرده شامل حوزه‌هـای ابـرده علیـا و ابرده سفلی است. ناحیه شرقی شامل حوزه‌های توسعه شهری بـا اولویـت دوم و حـوزه‌هـای روستایی شامل حصار سرخ، ارچنگ و سرآسیاب است. ناحیه مرکزی شامل حوزه‌های توسعه شهری با اولویت اول، مرکزی و توسعه میانی، بافت قدیم و توسعه، حفاظت تلفیقی، فراغتی و گردشگری و خادر است. در این پژوهش ابعاد و شاخص‌های شهر فشرده در شهر و سپس در نواحی سه‌گانه شهر شاندیز مطالعه شد تا وضعیت هریک از ابعاد و شـاخص‌هـا و متغیرهـای

شهر فشرده براساس دیدگاه شهر اکولوژیک در شهرگردشگری شاندیز مشخص شود. شکل ۲ جمعیت حوزه‌های شهر شاندیز را نشان می‌دهد.



شکل ۲. جمعیت حوزه‌های شهر شاندیز

مآخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵؛ ترسیم محقق، ۱۳۹٦

۳. ۲. بعد شهر فشرده (وضعیت فشردگی در شهر شاندیز)

در بعد شهر فشرده برای اینکه وضعیت فشردگی شهر در شاندیز مشخص شود، شاخص‌های تراکم، ترکیب کاربری، تشدید کاربری در این پژوهش مدنظر قرار گرفته است. متغیرهای شاخص تراکم شامل تراکم ناخالص، تراکم خالص، وزن جمعیتی، شکل مسکن است. متغیرهای شاخص ترکیب کاربری شامل تعادل (توازن) کاربری‌ها، ترکیب افقی/پراکندگی، تسهیلات ترکیب عمودی، پراکندگی تسهیلات و تمهیدات کلی است. متغیرهای شاخص تشدید کاربری شامل افزایش در جمعیت، افزایش در توسعه و افزایش در

تراکم است. جدول ۱ وضعیت موجود شاخص‌ها و متغیرهـای هـر شـاخص را در بعـد شـهر فشرده در شهر شاندیز نشان می‌دهد.

جدول ۱. شاخص و متغیرهای هر شاخص در بعد شهر فشرده در شهر شاندیز

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۶

متغیرهای هر شاخص		تراکم خالص (هکتار) (میانگین)	تراکم ناخالص (هکتار) (میانگین)	وزن جمعیتی (هکتار) (میانگین)	شکل مسکن (تعداد طبقات) میانگین	توازن کاربری (نسبت زمین مسکونی به غیر مسکونی) (میانگین)	ترکیب افقی در سطح شهر (درصد)		ترکیب عمودی (میانگین)		پراکندگی تسهیلات در سطح شهر (متر مربع) در سطح نواحی (درصد)		افزایش در توسعه (ساخت مسکن جدید، احیای زمین متروکه)		افزایش در تراکم (هکتار)	
شهر		۶۳,۲۵	۲۸,۸۶	۵۸,۰۳	۱,۲۷	۳,۱۳	اداری و انتظامی	۰,۰۹	دو طبقه	۸۶,۴۰	آموزشی	۴۷۹۸۷,۷۸	سال ۱۳۹۳	۲۹۷	سال ۱۳۶۵	۶۶,۶۲
							آموزش تحقیقات و فناوری	۰,۲۱	سه طبقه	٦,۷۹	تجاری	۱۳۹۴۵۷,۹۹	سال ۱۳۹۴	۱۴۶	سال ۱۳۸۵	۴۸,۲۴
							آموزشی	۰,۰۳۵	چهار طبقه	٦,۷۹	درمانی	۱۹۸۶۷,۴۳	سال ۱۳۹۵	۱۹۷		
							باغ رستوران	۰,۰۶۳			پارک و فضای سبز	۴۸۸۶۰,۱۶	زمین‌های بایر	۳۲,۷۸ درصد		
							باغ مسکونی	۱۴,۳۱			ورزشی	۲۰۷۳۵,۱۳				
							باغات و کشاورزی	۲۲,۹۹								
							اراضی بایر	۳۲,۷۸								
							پارک	۰,۳۶								
							تأسیسات شهری	۰,۰۸۲								
							تجاری	۱,۰۴								
							کاربری تجهیزات شهری	۰,۱۲								
							خدمات حمل و نقل	۰,۲۶								
							درمانی	۰,۱۲								
							شبکه معابر	۱۱,۶۷								
							صنعتی	۳,۴۹								
							فرهنگی	۰,۰۱								
							آرامستان	۰,۵۹								
							مذهبی	۰,۱۰								
							ورزشی	۰,۹۱								
نواحی	ابرده	۵۷,۹۷	۲۴,۴۲	۵۷,۸۹	۱,۲۹	۴,۹۴					آموزشی	۲۰,۲۴				
											تجاری	۴,۱۵				
											درمانی	۲۰,۳۵				
											پارک و فضای سبز	-				
											ورزشی	۰,۸۱				
	شرقی	۵۷,۴۷	۲۹,۹۶	۵۷,۴۷	۰,۷۱	۸,۲۴					آموزشی	۳۰,۱				
											تجاری	۵۰,۲۳				
											درمانی	۱۱,۲۵				
											پارک و فضای سبز	۰,۱۸				
											ورزشی	۵۰,۵۷				
	مرکزی	٦۹,۱۸	۲۹,۸۷	۵۷,٦٦	۱,۳۸	۴,۳					آموزشی	۴۹,٦٦				
											تجاری	۴۵,٦۲				
											درمانی	٦۸,۴۰				
											پارک و فضای سبز	۹۹,۸۱				
											ورزشی	۴۸,۵۱				

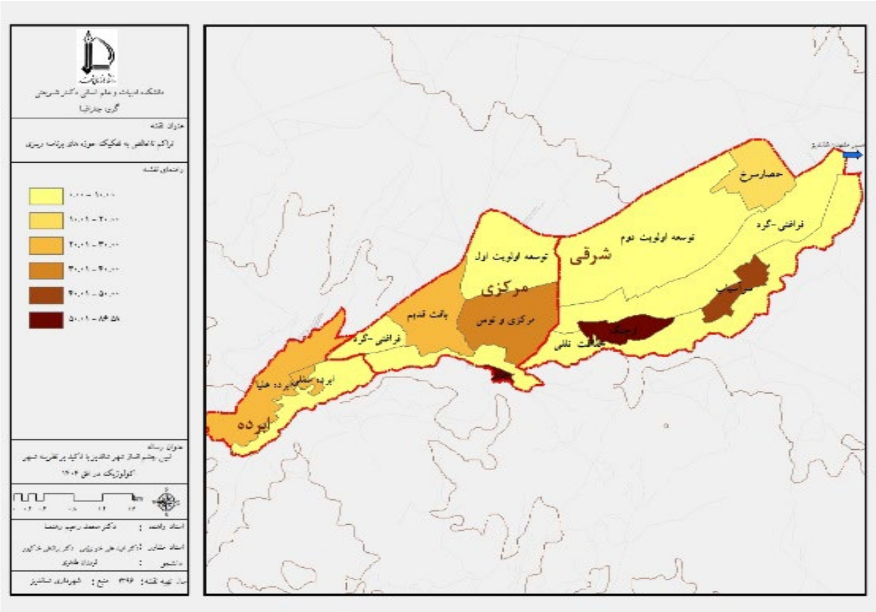
۳. ۳. متغیرهای شاخص تراکم

۳. ۳. ۱. میانگین تراکم خالص مسکونی

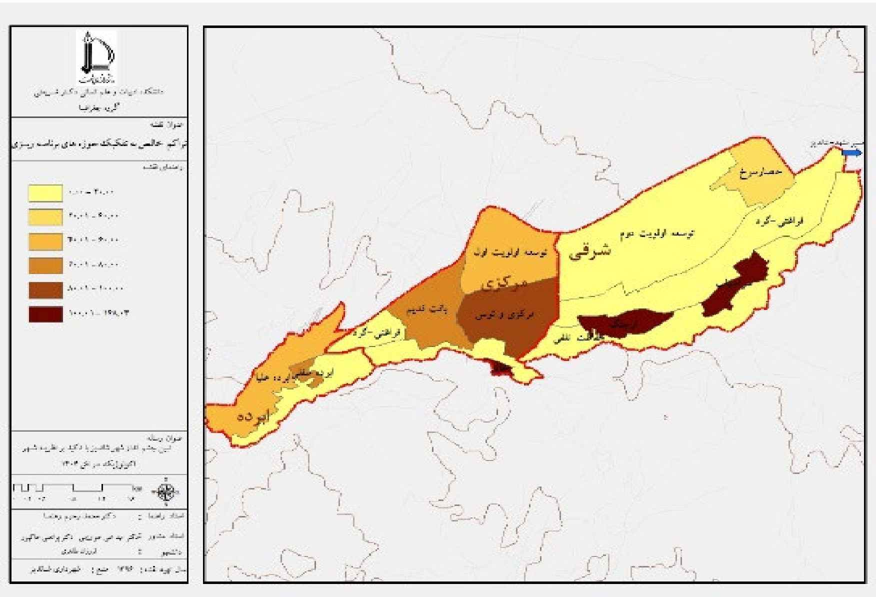
تراکم خالص مسکونی در شهر شاندیز ٦۳,۲۵ نفر در هکتار است؛ درحالی‌که در نـواحی شهر شاندیز ، ناحیه ابرده وسعت ۱۱۲ هکتار و جمعیت ۲,٤۱٤ نفر، ناحیه شرقی وسـعت ٤۲۲ هکتار و جمعیت ٤۲۲۳ نفر و ناحیه مرکزی وسعت ۸۱٦ هکتار و جمعیـت ٦۳۷۸ نفـر دارد و میانگین تراکم خالص در ناحیه ابرده، ۵۷,۹۸ در ناحیـه شـرقی، ۵۸,٤۷ و در ناحیـه مرکـزی، ٦۹,۱۸ نفر در هکتار است. مشخص شد که در مقایسه با میـانگین خـالص تـراکم خـالص در شهر شاندیز، ناحیه ابرده دارای کمترین میانگین است و ناحیه مرکزی بیشـتر از حـد میـانگین تراکم خالص در شهر شاندیز دارد.

۳. ۳. ۲. تراکم ناخالص مسکونی

میانگین تراکم ناخالص مسکونی در شهر شاندیز ۲۸,۸٦ نفر در هکتـار اسـت. میـانگین در ناحیه ابرده ۲٤,٤۲، در ناحیه شرقی ۲۹,۹٦ و در ناحیه مرکزی ۲۹,۸۷ نفر در هکتـار اسـت. بـا توجه به میانگین تراکم ناخالص در شهر شاندیز، ناحیه ابـرده دارای کمتـرین و ناحیـه شـرقی دارای بیشترین میانگین تراکم ناخالص است. مشخص شد بـا توجـه بـه اینکـه ناحیـه شـرقی دارای وسعت و جعمیت کمتری در مقایسه با ناحیه مرکزی است، اما تراکم ناخالص مسکونی بیشتری نسبت به ناحیه مرکزی دارد. شکل‌های ۳ و ٤ تراکم خالص و ناخالص مسکونی را در شهر شاندیز نشان می‌دهند.



شکل۳. تراکم ناخالص مسکونی شهر شاندیز

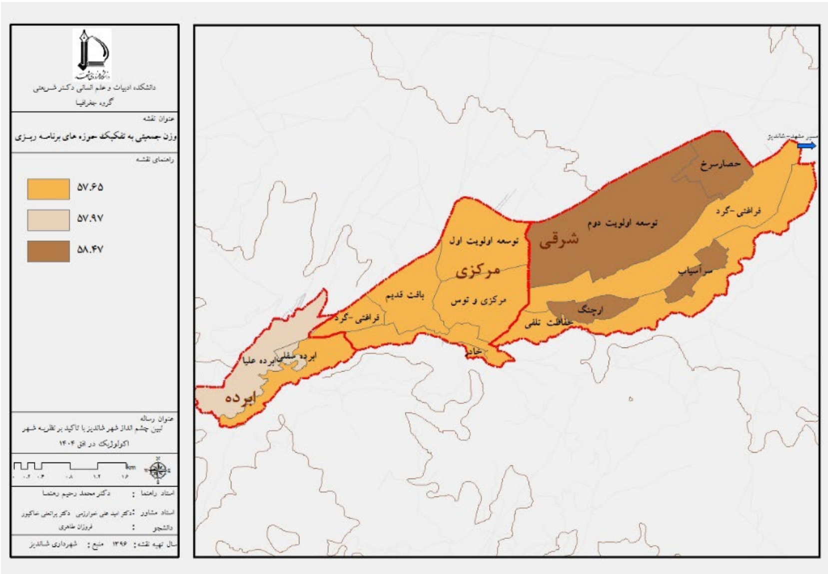


شکل ٤. تراکم خالص مسکونی در شهر شاندیز

مآخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵؛ ترسیم محقق، ۱۳۹٦

۳. ۳. ۳. وزن جمعیتی (متوسط تراکم منطقه)

میانگین وزن جمعیتی در شهر شاندیز ۵۸,۰۳ هکتـار اسـت؛ درحـالی‌کـه در ناحیـه ابـرده میانگین وزن جمعیتی ۵۷,۹۸، در ناحیه شرقی ۵۸,٤۷ و در ناحیه مرکزی ٥٧,٦٦ هکتار اسـت. با توجه به میانگین وزن جمعیتی در شهر شاندیز، در بین نواحی شـهر شـاندیز، ناحیـه شـرقی دارای میانگین وزن جمعیت بیشتر و ناحیه مرکزی دارای میانگین وزن جمعیتی کمتر هستند.



شکل ٥. وزن جمعیتی نواحی شهر شاندیز

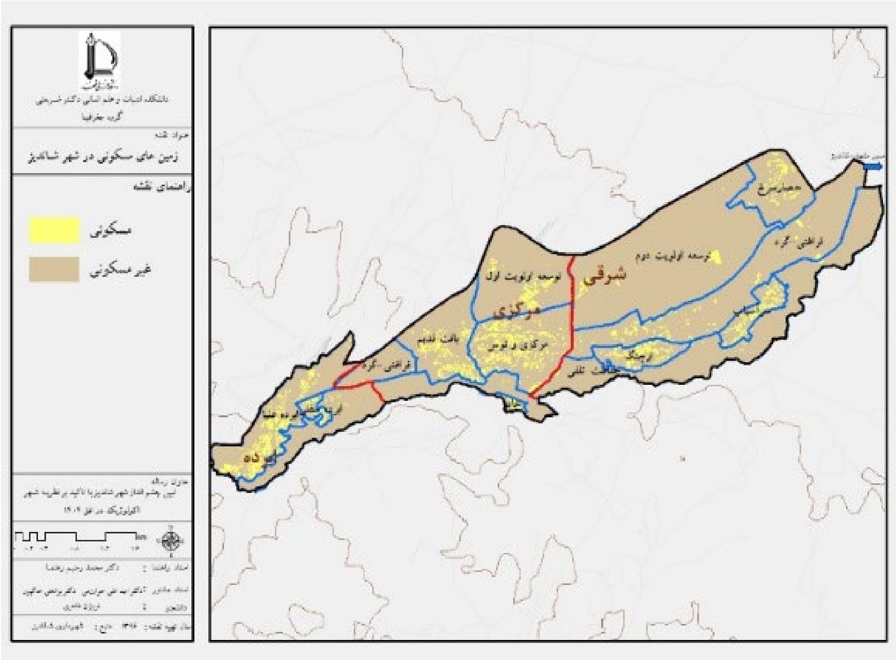
مآخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵؛ ترسیم محقق، ١٣٩٦

۳. ۳. ٤. شکل مسکن (درصد مسکن با تراکم بالا و پایین، سکونتگاه‌های بزرگ و کوچک) میـانگین طبقات در شهر شاندیز

میانگین تعداد طبقات در شهر شاندیز برابر با ۱,۲۷ طبقه است. میانگین طبقـات در ناحیـه ابرده ۱,۲۹، در ناحیه شرقی ۰/۷۱ و در ناحیه مرکزی ۱,۳۸ طبقه است که نسـبت بـه میـانگین طبقات در شهر شاندیز، ناحیه شرقی دارای کمترین و ناحیه مرکزی دارای بیشـترین میـانگین طبقات هستند.

۳. ٤. شاخص ترکیب کاربری تعادل (توازن) کاربری‌ها

تعادل (توازن کاربری‌ها) تعداد تسهیلات اصلی نسبت زمین مسکونی به غیرمسکونی و میانگین نسبت زمین مسکونی به غیرمسکونی در شهر شاندیز ۳/۱۳ مترمربع است. میانگین زمین مسکونی به غیرمسکونی در ناحیه ابرده ٤,٩٤، در ناحیه شرقی ۸,۲٤ و در ناحیه مرکزی ٤,۳ است که نسبت به میانگین شهر شاندیز، ناحیه شرقی بیشترین میانگین و ناحیه مرکزی کمترین میانگین وسعت کاربری‌های مسکونی را دارند. با توجه به خروجی داده‌ها در سه ناحیه شهر شاندیز مشخص شد که وسعت کاربری‌های مسکونی بیشتر از وسعت کاربری‌های غیرمسکونی است و این نشان‌دهنده توسعه ساخت‌وساز در این ناحیه است. نحوه پراکنش کاربری سکونت در شهر شاندیز به‌گونه‌ای است که گرایش‌ها عمدتاً در بافت مرکزی شهر با سمت و سویی به شمال، در شرق به‌صورت خطی مجاور در محور اصلی و محدوده روستاهای حصارسرخ، سرآسیاب و ارچنگ و در غرب در روستای ابرده علیا توزیع شده است. ویژگی اصلی کاربری مسکونی در شهر شاندیز، اختلاط آن با باغات و مزارع و فضای سبز و باز است که بیشتر در محدوده‌های قدیمی مسکونی وجود دارد و در محدوده‌های تازه گسترش‌یافته اثری از این اختلاط دیده نمی‌شود (شکل ٦).



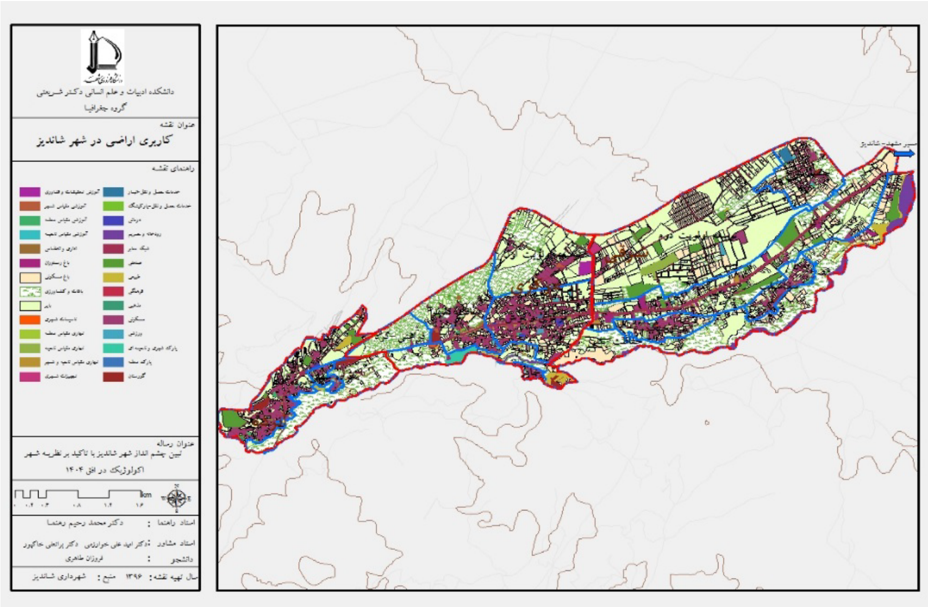
شکل ٦. وسعت کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی در شهر شاندیز.

مآخذ: مهندسین مشاور فرنهاد (١٣٩٥) و ترسیم از محقق

٣ . ٥. ترکیب افقی

ترکیب افقی در شهر شاندیز (کاربری زمین)، وسعت و درصدکاربری‌ها در نواحی و حوزه‌های شهر شاندیز

با توجه به جدول ١ مشخص شد که در شهر شاندیز در بین کاربری‌های ذکرشده، کاربری‌های زمین‌های بایر ٣٢,٧٨ درصد، باغات و کشاورزی ٢٢,٩٩ درصد و باغ مسکونی ١٤,٣١ درصد را در بین سایر کاربری‌ها به خود اختصاص داده‌اند. در نواحی شهر شاندیز، بیشترین وسعت کاربری در ناحیه شرقی به کاربری باغ مسکونی مربوط است که ناحیه مرکزی وسعت ٢٦,٠٣ درصد، کاربری باغات و کشاورزی وسعت ٤٢,٢٤ درصد و ناحیه ابرده، کاربری مسکونی با وسعت ٣٩,١٠ درصد از کل کاربری‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۷. کاربری اراضی در شهر شاندیز

مأخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵؛ ترسیم محقق، ۱۳۹٦

۳. ٦. مدل آنتروپی شانون

ابتدا در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، وسعت حوزه‌های دوازده‌گانه شهر شاندیز به دست آمد و سپس مساحت ساخته‌شده کل در هر حوزه به دست آورده شد. درنهایت، با استفاده از فرمول ضریب آنتروپی، ترکیب افقی در شهر شاندیز در سال ۱۳۸۵ برابر با ۰٫۸۹ مترمربع و در سال ۱۳۹۰ برابر با ۰٫۸٦ هکتار به دست آمد.

جدول ۲. محاسبه ارزش آنتروپی حوزه‌های دوازده‌گانه شهر شاندیز در سال ۱۳۸۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹٦

حوزه	مساحت (He)	P_i	Ln (P_i)	P_i*Ln (P_i)	ضریب آنتروپی شانون
مرکزی و توس	۵۹۹۰۴۲٫٦٤	۰٫۱۵٦	۰٫۸۰۸	۰٫۱۲٦	۰٫۱۱۷
توسعه اولویت اول	۵٦۷٦۱٫۰۰	۰٫۰۱۵	۱٫۸۳۱	۰٫۰۲۷	۰٫۰۲۵
ارچنگ	۲۱۸۱۵٤٫۳۳	۰٫۰۵۷	۱٫۲٤۷	۰٫۰۷۱	۰٫۰٦۵

حوزه	مساحت (He)	P_i	Ln (P_i)	P_i*Ln (P_i)	ضریب آنتروپی شانون
حصارسرخ	۳۷٦۷٦٤٫۸۸	۰٫۰۹۸	۱٫۰۰۹	۰٫۰۹۹	۰٫۰۹۲
ابرده سفلی	۵۵۷۸۲٫۹۲	۰٫۰۱٤	۱٫۸۳۹	۰٫۰۲۷	۰٫۰۲۵
بافت قدیم و	۳٦۲۱۵۲٫۸۹	۰٫۰۹٤	۱٫۰۲٦	۰٫۰۹۷	۰٫۰۸۹
سرآسیاب	۱٦۷٦۲٤٫۹۰	۰٫۰٤٤	۱٫۳٦۱	۰٫۰۵۹	۰٫۰۵۵
حفاظت تلفی	٤۸۹٦۰۸٫۱٦	۰٫۱۲۷	۰٫۸۹۵	۰٫۱۱٤	۰٫۱۰٦
ابرده علیا	۳۹۳۲۰۳٫۲۷	۰٫۱۰۲	۰٫۹۹۱	۰٫۱۰۱	۰٫۰۹٤
فراغتی-گرد	۷۵۸٤۳۱٫٤۲	۰٫۱۹۷	۰٫۷۰۵	۰٫۱۳۹	۰٫۱۲۹
خادر	۳٦٤۸۲٫۷۲	۰٫۰۰۹	۲٫۰۲۳	۰٫۰۱۹	۰٫۰۱۸
توسعه اولویت دوم	۳۳٤۹۷۲٫۰۰	۰٫۰۸۷	۱٫۰٦۰	۰٫۰۹۲	۰٫۰۸٦
	۳۸٤۸۹۸۱٫۱٦	۱		۱٫۰۷۹۱۸۱۲	۰٫۸۹

جدول ۳. محاسبه ارزش آنتروپی حوزه‌های دوازده‌گانه شهر شاندیز در سال ۱۳۹۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹٦

حوزه	مساحت حوزه	مساحت ساخته‌شده	P_i	Ln (P_i)	P_i*Ln (P_i)	ضریب آنتروپی شانون
مرکزی و توس	۱۰۳٦٦۸٦٫۱۵	٦۵۹۷۲۸٫٦٤	۰٫۱۱۸	۰٫۹۲۹	۰٫۱۰۹	۰٫۱۰۱
توسعه اولویت اول	۱۱۳٦۳۱٦٫۱۸	٦۰۸٦٦٫۰۰	۰٫۰۱۱	۱٫۹٦٤	۰٫۰۲۱	۰٫۰۲۰
ارچنگ	۳۲٦٦۰۷٫۵٤	۲۲۰۷۵۵٫٦۹	۰٫۰۳۹	۱٫٤۰٤	۰٫۰۵۵	۰٫۰۵۱
حصارسرخ	٦٤۰٤۸۱٫۷۱	٤۱۳٤۸۸٫۳٦	۰٫۰۷٤	۱٫۱۳۲	۰٫۰۸٤	۰٫۰۷۷
ابرده سفلی	۹۳۷۰۱٫٤۷	٦۵٤۰۲٫۰۲	۰٫۰۱۲	۱٫۹۳۳	۰٫۰۲۳	۰٫۰۲۱
بافت قدیم و	۸۱٦۲۳۷٫۳٤	۳۸۵۲۳۷٫۲۰	۰٫۰٦۹	۱٫۱٦۳	۰٫۰۸۰	۰٫۰۷٤
سرآسیاب	۲۹۵٤۹٤٫۷۷	۱۸٤٤۳۸٫۳۹	۰٫۰۳۳	۱٫٤۸۲	۰٫۰٤۹	۰٫۰٤۵
حفاظت تلفی	۲۸٤۱۰۷۷٫۱۵	۷۸۰۱۳۰٫٤۹	۰٫۱۳۹	۰٫۸۵٦	۰٫۱۱۹	۰٫۱۱۰
ابرده علیا	۱۰۲۹۹۳۵٫۷٦	۵۸۱۰۵۸٫۱۳	۰٫۱۰٤	۰٫۹۸٤	۰٫۱۰۲	۰٫۰۹۵
فراغتی-گرد	۲۲۷٤٦۵۰٫٦۰	۹۷۳۳۳٦٫٦۳	۰٫۱۷٤	۰٫۷٦۰	۰٫۱۳۲	۰٫۱۲۲
خادر	٤٦٤۳۳٫٦۳	۳٦۸٤۳٫۵۸	۰٫۰۰۷	۲٫۱۸۲	۰٫۰۱٤	۰٫۰۱۳
توسعه اولویت دوم	۲۹۵۳۳۰۳٫۳۵	۱۲٤۰٤۰۸٫۳۸	۰٫۲۲۱	۰٫٦۵۵	۰٫۱٤۵	۰٫۱۳٤
		۵٦۰۱٦۹۳٫۵۵	۱		۱٫۰۷۹۱۸۱۲٤٦	۰٫۸٦

ضریب آنتروپی بین صفر تا یک است و هر چه این عدد به صفر نزدیک تر باشد، شهر فشرده است و هر چه مقدار ضریب به عدد یک نزدیک‌تر باشد، شهر گسترده است. با توجه به اینکه در این پژوهش عدد نزدیک به ۰٫۸۹ به دست آمد، نتیجه می‌گیریم که شهر شاندیز پراکنده است. این ضریب که بین سال‌های ۱۳۸۵ (۰٫۸۹) هکتار و سال ۱۳۹۵ (۰٫۸) هکتار مقایسه شد، مشخص شد که مقدار ضریب آنتروپی کاهش پیدا کرده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ضریب آنتروپی در سال ۱۳۹۵ نشان‌دهنده پراکندگی شهر است، اما با مقایسه با سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد که شهر شاندیز از سمت گسترده بودن به سمت فشرده شدن در حال حرکت است.

۳. ۷. ترکیب عمودی (ترکیب توسعه مسکونی/تجاری و مسکونی/خرده‌فروشی، کاربری‌های مختلط در شهر شاندیز)

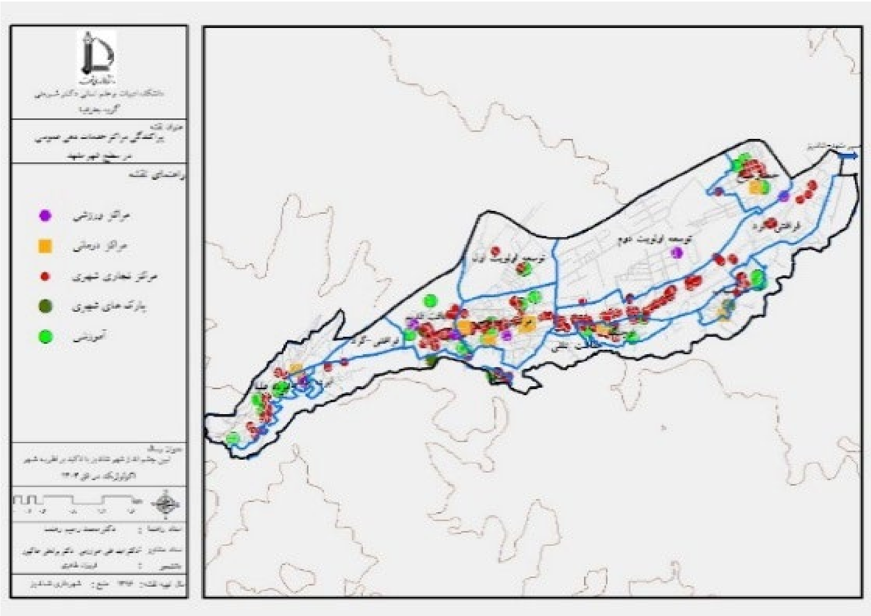
۳. ۷. ۱. تعداد طبقات قطعات در شهر شاندیز

در شهر شاندیز جمع کل طبقات ۹۸۹۰۷۸٫٤۷ متر مربع است که شامل ساختمان‌های دو طبقه ، سه طبقه و چهار طبقه در شهر شاندیز است. درصد کل ساختمان‌های دو طبقه ۸٦٫٤۰ در صد، سه طبقه ٦٫۷۹ درصد و چهار طبقه ٦٫۷۹ درصد است.

۳. ۷. ۱. ۱. پراکندگی تسهیلات (تنوع در تعداد تسهیلات کلیدی هر بخش)

در این بخش وسعت کاربری‌های اصلی آموزشی، تجاری، درمانی، پارک و فضای سبز و ورزشی مدنظر قرار گرفت و مشخص شد که وضعیت هرکدام از کاربری‌ها در حوزه‌های شهر شاندیز به چه میزان است. در شهر شاندیز وسعت کاربری آموزشی ٤۷۹۸۷٫۷۸۲ مترمربع، وسعت کاربری تجاری ۱۳۹٤٥۷٫۹۹ مترمربع، وسعت کاربری درمانی ۱۹۸٦۷٫٤۳۳مترمربع، وسعت کاربری پارک و فضای سبز ٤۸۸٦۰٫۱٦۷ مترمربع و وسعت کاربری ورزشی ۲۰۷۳٥٫۱۳۲ مترمربع در شهر شاندیز است؛ درحالی‌که وسعت کاربری‌های آموزشی، تجاری، درمانی، پارک و فضای سبز و ورزشی در نواحی ابرده شامل کاربری آموزشی ۲۰٫۲٤ درصد، کاربری تجاری ٤٫۱٥ درصد، ۲۰٫۳٥ درصد فاقد کاربری فضای سبز و کاربری ورزشی

۰٫۸۱ درصد است، در ناحیه شرقی ۳۰٫۱ درصد، ۵۰٫۲۳ درصد، ۱۱٫۲۵ درصد ۰٫۸۱ درصد و ۵۰٫۵۷ درصد و در ناحیه مرکزی ٤۹٫٦٦ درصد، ٤۵٫٦۲ درصد، ٦۸٫٤۰ درصد، ۹۹٫۸۱ درصد و ٤۸٫۵۱ درصد را به خود اختصاص داده است. شکل ۸ پراکندگی تسهیلات (ورزشی، درمانی، مراکز تجاری شهری، پارک های شهری، آموزشی) را در شهر شاندیز نشان می‌دهد.



شکل ۸. پراکندگی مراکز خدمات‌دهی عمومی در سطح شهر شاندیز

مآخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۵؛ ترسیم محقق، ۱۳۹٦

متغیرهای شاخص تشدید کاربری شامل افزایش در توسعه، افزایش در تراکم است.

۳. ۸ افزایش در توسعه (ساخت مسکن جدید، احیای زمین متروکه)

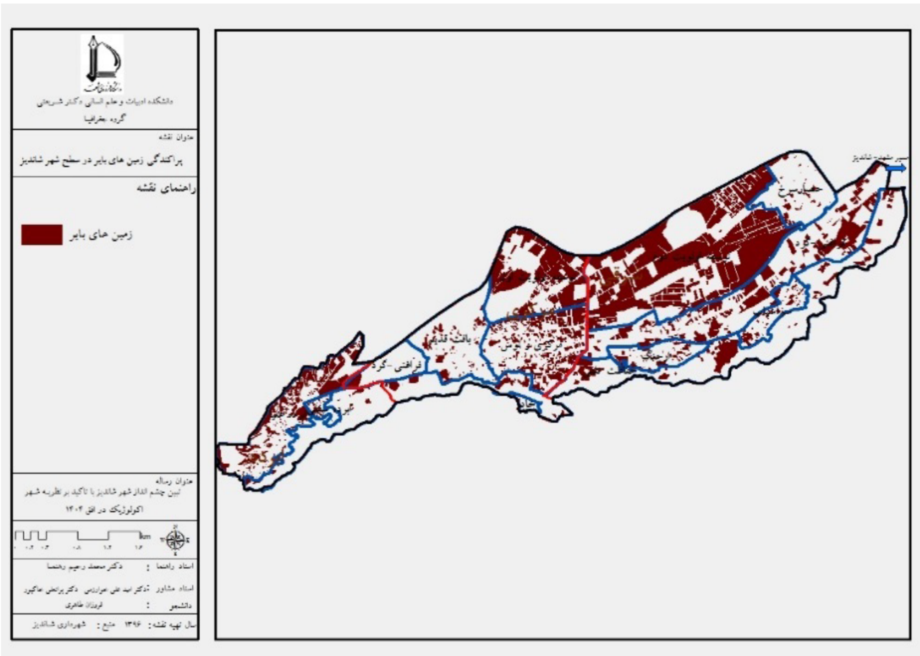
۳. ۸. ۱. ساخت مسکن جدید

در این بخش، تعداد پروانه‌های ساختمانی طی سال‌های ۱۳۹۳–۱۳۹۵ و پایانکار بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۹۳–۱۳۹۵ مدنظر قرار گرفت. مشخص شد که در این بازه زمانی

بیشترین پروانه ساختمانی صادرشده به سال ۱۳۹۳ با ۲۹۷ پروانه و بیشترین پایانکار صادرشده به سال ۱۳۹۵ بـا ۱۹۷ مربـوط بـوده اسـت. در سـال۱۳۹٤، مجمـوع پروانـه‌هـای سـاختمانی صادرشده در شهر شاندیز ۱٤٦ عدد بوده است. در همین سال، ۹۹ پایانکار بهره‌برداری صـادر شده است. در سال ۱۳۹۵، پروانه‌های ساختمانی صادرشده در شهر شاندیز ۱۹۷ عـدد بـوده و در همین سال، ۱۲۸ پایانکار صادر شده است.

۳. ۸. ۲. زمین‌های بایر

در شهر شاندیز، وسعت زمین‌های بایر ٤٤۱۲۸٦٤ مترمربع است کـه نسـبت بـه وسـعت، ۳۲/۷۸ درصد از وسعت شاندیز است.



شکل ۹. پراکندگی زمین‌های بایر در شهر شاندیز

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹٦

٣. ٨. ٣. افزایش در تراکم (تغییر در تراکم‌های مصوب یا تراکم‌های جمعیتی)

تراکم جمعیت در سال ١٣٦٥ برابر با ٦٦/٦٢ نفر در هکتار و در سال ١٣٨٥ برابر بـا ٤٨/٢٤ نفر در هکتار است.

٤. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بین فرم و پایداری رابطه معنادار وجود دارد و شناخت فرم و تبیین الگوی رشد آن گـامی مهم در تحقق پایداری شهر به شـمار مـی‌رود؛ بـر همـین اسـاس، سیاسـت‌هـا و راهبردهـای برنامه‌ریزی و طراحی باید به‌گونه‌ای باشد که به شـکل‌گیـری فـرم مطلـوب بینجامـد. الگـوی پراکنش، الگوی رایج و بدون برنامه در کشورهای جهان سوم است. در راسـتای کـاهش آثـار منفی الگوی پراکنش، صاحب‌نظران و سیاست‌مداران اجماع بیشتری بر ایجـاد فـرم فشـرده در شهرها دارند. عمده‌ترین ویژگی‌های شهر فشرده عبـارت اسـت از: گسـترش هـر چـه بیشـتر کاربری های اختلاطی، ایجاد فضاهای دوستدار محیط‌زیست، تمرکز فعالیت‌ها و عملکردهـای شهری، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، احیای مفهوم اجتماع و محله، گسترش فضاهای عمومی (مشکینی و همکاران، ١٣٨٩، ص. ٨٣)، کـاهش فواصـل سـفر و وابسـتگی کمتـر بـه خودرو، گسترش حمل‌ونقل عمومی (براند فری، ١٣٨٣، ص. ٤١) و توجیه اقتصادی در تأمین زیرساخت‌ها و تجهیزات شهری، حفظ اراضی کشـاورزی و باغـات (عزیـزی، ١٣٨٣، صـص. ٥٣– ٤٩). در این پژوهش، شاخص‌ها (تراکم، ترکیب کاربری و تشدید کاربری) و متغیرهـای هر شاخص در بعد شهر فشرده در شهر و نواحی سـه‌گانـه شـهر شـاندیز در وضـع موجـود بررسی شد. مشخص شد که در متغیرهای شاخص تـراکم، میـانگین تـراکم ناخـالص ٢٨,٨٦، میانگین تراکم خالص ٦٣,٣٥، میانگین وزن جمعیتـی ٥٨,٠٣، شـکل مسـکن (میـانگین تعـداد طبقات) ١,٢٧ بود. در شاخص ترکیب کاربری، متغیرهای توازن کـاربری‌هـا (میـانگین نسـبت زمین مسکونی به غیرمسکونی) ٣,١٣ بود. در ترکیب افقی در بین کـاربری‌هـا، کـاربری‌هـای زمین‌های بایر با ٣٢,٧٨ درصد، باغات و کشاورزی با ٢٢,٩٩ درصد و باغ مسـکونی بـا ١٤,٣١ درصد بیشترین درصد را به خود اختصاص داده‌اند. براساس ضریب آنتروپی، ترکیب افقـی در

شهر شاندیز در سال ۱۳۸۵ (۰٫۸۹) مترمربع و در سال ۱۳۹۰ (۰٫۸۶) هکتار به دست آمد. در متغیر ترکیب عمودی، درصد کل ساختمان‌های دوطبقه ۸۶٫۴۰ درصد، سه‌طبقه ۶٫۷۹ درصد و چهارطبقه ۶٫۷۹ درصد بود. همچنین پراکندگی تسهیلات و متغیرهای شاخص تشدید کاربری شامل افزایش در جمعیت، افزایش در توسعه و افزایش در تراکم وضع موجود شهر شاندیز تحلیل شد. نتایج رشد و گسترش افقی شهر شاندیز را نشان داد که ناشی از نبود سیاست‌گذاری‌های مناسب در پیاده‌سازی شاخص‌های شهر فشرده از دیدگاه شهر پایدار و شهر اکولوژیک در شهر گردشگری شاندیز است. با توجه به مطالب ذکرشده در بعد شهر فشرده مشخص شد که بیشترین سهم کاربری به اراضی بایر، کاربری مسکونی و ساخت‌وساز بی‌رویه در مقایسه با گذشته مربوط است و به تبع آن، توسعه شهری و توسعه واحدهای خدماتی به صورت خطی در حاشیه رودخانه، الحاق روستاهایی همچون خادر ارچنگ سرآسیاب و حصار سرخ مجموعه عواملی هستند که سبب شده است رشد شهر به‌صورت افقی (اسپرال) باشد. اگر این روند گسترش ادامه یابد، سبب می‌شود که بیش از ظرفیت تحمل محیط در شهر شاندیز بارگذاری صورت گیرد و سبب تخریب محیط زیست می‌شود. درواقع، فشردگی به معنی افزایش استفاده از زمین است که برنامه‌ریزی و اجرایی شدن آن به نحو مطلوب در شهر گردشگری شاندیز سبب صرفه‌جویی در مصرف زمین و انرژی، تنوع و سرزندگی شهری، استفاده از حمل‌ونقل عمومی، پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و فاصله کم بین محل کار و مسکن می‌شود.

پیشنهادهای پژوهش عبارت‌اند از:

–سیاست برنامه‌ریزی کاربری زمین؛

–افزایش در تراکم با استفاده از اراضی و ساختمان‌های خالی؛

–همجواری یا اختلاط کاربری‌ها؛

–ارتقای کیفیت زیرساخت حمل‌ونقل وگسترش استفاده از حمل‌ونقل عمومی در شهر گردشگری شاندیز.

کتابنامه

۱. برتون، ا، (۱۳۸۳). توان *بالقوه شهر متراکم برای افزایش برابری اجتماعی در دستیابی شکل پایدار شهری: روش‌ها و استراتژی‌ها* (و. مرادی مسیحی، مترجم) (چاپ اول). تهران: شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.

۲. پوراحمد، ا.، حسام، م.، آشور، ح.، و محمدپور، ص. (۱۳۸۹). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل های آنتوپی شانون و هلدرون. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱(۳)، ۱–۱۸.

۳. رهنما، م. ر.، و عباس‌زاده، غ. ر. (۱۳۸۵)، مطالعه تطبیقی شکل شهر مشهد و سیدنی. *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۳(٦)، ۱۰۱–۱۲۸.

٤. سیف اللهی، ف.، زیاری، ک. ا.، پوراحمد، ا.، و نیک‌پور، ع. (۱۳۹۱) تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری در آمل با رویکرد فرم شهری پایدار. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، (١٦)، ١٠٦–١٥٥.

۵. عزیزی، م. م. (۱۳۸۳). *تراکم در شهرسازی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

٦. مثنوی، م. ر. (۱۳۸۱). توسعه پایدار و پارادیمهای جدیدتوسعه شهری؛ شهر فشرده و شهر گسترده. *فصلنامه محیط شناسی*، ۲۹ (۳۱)، ۸۹–١٠٤.

۷. مثنوی، م. ر. (۱۳۸۳). هزاره جدید و پارادایم جدید شهری، در *شکل پایدار شهری* (و. مرادی مسیحی، مترجم). تهران: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

۸. مهندسین مشاور فرنهاد. (۱۳۹۰). *طرح جامع شهر شاندیز*. وزارت مسکن و شهر سازی خراسان رضوی.

9. Elkin, T., Mclaren, D., & Hillman, M. (1991). *Reviving the city: Towards sustainable urban development*. London: Friends of the Earth.

10. Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J., & Saelens, B. E. (2005).Linking objectively measured physical activity with objectively measuredurban form: findings from SMARTRAQ. *American Journal of PreventiveMedicine*, *28*(2), 117-125.

11. GHG Protocol. (2015). *GHG Protocol for cities*. Retrieved from http://www.ghgprotocol.org/city-accounting

12. Grubler, A. (2012). Urban energy systems. In G. W. Team (Ed.), *Global energyassessment (GEA) toward a sustainable future* (pp. 1307-1400). Cambridge: Cambridge University Press.

13.Harper. E. M., & Graedel, T. E. (2004). Industrial ecology: A teenager's progress. *Technology in Society, 26*, 433-445.
14.Holdren, E., & Norland, I. T. (2005). Three challenges for the compact city asa sustainable urban form: household consumption of energy and transport ineight residential areas in the greater Oslo region. *Urban Studies*, *42*(12), 2145-2166.
15.Hui, S. C (2001). Low Energy building design in high density urban cities. *Renewable Energy*, *24*(3), 624-640.
16.Jenks, M., & Colin, J. (2010). *Dimensions of the sustainable city*. Netherlands: Springer Dordrecht.
17.Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (Eds). (1996). The compact city: A sustainable urban form? London: E & FN Spon, an imprint of Chapman and Hall.
18.Leman, E, & Cox, J. E. (1991). Sustainable urban development: Strategic considerations for urbanizing nations. *Ekistics*, *58*(348/349), 216-224.
19.McCarty, J., & Kaza, N. (2015). Urban form and air quality in the United States. *Landscape and Urban Planning*, *139*, 168-179.
20.Naess, P. (2014). Urban form, sustainability and health: The case of greater Oslo. *European Planning Studies*, *22*(7), 1524-1543
21.Neuman, M. (2005). The compact city fallacy. *Journal of Planning Education and Research*, *25*, 11-26.
22.Wang, S., Liu, X., Zhou, C., Hu, J., & Ou, J. (2017). Examining the impacts ofsocioeconomic factors, urban form, and transportation networks on CO 2emissions in China's megacities. *Applied Energy*, *185*, 189-200.